

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2805735 C3

⑤① Int. Cl. 3:
B 21 C 37/08

⑳	Aktenzeichen:	P 28 05 735 4 14
㉑	Anmeldetag:	9. 2. 78
㉒	Offenlegungstag:	16. 8. 79
㉓	Bekanntmachungstag:	19. 6. 81
㉔	Veröffentlichungstag:	18. 2. 82

㉕ Patentinhaber:
Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

㉖ Erfinder:
Honisch, Siegfried, Ing (grad.), 5374 Hellenthal, DE;
Wassen, Johann, Ing (grad.), 4800 Bielefeld, DE

㉗ Entgegenhaltungen:

DE PS	5 97 120
DE OS	22 08 392
DE OS	21 28 413
FR	13 25 316
FR	11 60 041
US	38 46 610
US	34 15 089
US	30 01 569

㉘ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung längsnahtgeschweißter Rohre durch Kalteinformen von Bändern

DE 2805735 C3

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung längsnahtgeschweißter dickwandiger Rohre mit einem Wanddicken/Durchmesserverhältnis $\frac{S}{D} \geq 1 : 10$ durch Kalteinformen von Bändern unter Aufbringung kontinuierlich in Richtung der Bänderformung wirkender äußerer, durch den Bandvorschub hervorgerufener Reaktions- und Umformkräfte und unter Aufbringung von Kräften, die auf die entstehende Rohrrinnenfläche ausgeübt werden, wobei anfänglich unverformte Randbereiche verbleiben, dadurch gekennzeichnet, daß die unverformten Randbereiche bis zum Ende des Einformvorganges beibehalten werden und das einzuformende Band bis kurz vor Erreichen der Endform auch an seinen Schmalseiten (Kanten) kontinuierlich zwangsgeführt gleitend abgestützt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung durch Ziehen oder Stoßen erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung unter mechanisch aufgetragenen Schwingungen (Vibrationen) erfolgt.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, mit einem ziehringartigen Werkzeug, bei dem die die Verformung der Bleche bewirkende Wandung — in Längsrichtung gesehen — kontinuierlich von einer ebenen Fläche über eine Muldenform in eine Kreisform übergeht und einem zylindrischen dem Innendurchmesser des herzustellenden Schlitzrohres entsprechenden Dorn, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich der die Verformung des Bandes zum Schlitzrohr bestimmenden Verformungsfläche (4) und sich gegenüberliegend, sich von der Eintrittsöffnung bis zur Austrittsöffnung des Werkzeuges kurvenförmig annähernde und parallel zur Rohrlängsachse auslaufende Anschlagflächen (2) für die Bandränder vorgesehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das ziehringartige Verformungswerkzeug (1) aus mehreren unmittelbar oder mit Abstand hintereinander angeordneten Scheiben (1a) besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die scheibenförmigen Ziehwerkzeuge konkav oder konvex ausgebildete, versetzt angeordnete Rollen oder Walzen eingesetzt sind.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

Bei dem gattungsgemäßen Verfahren (DE-PS 5 97 120) wird das Band allmählich entsprechend der zunehmenden Kreisform des Außenwerkzeuges um den Dorn herumgebogen, wobei sich die Bandwände frei auf dem Innenumfang des Außenwerkzeuges verschieben können. Ein Verformen von dickwandigen Bändern zu Rohren mit einem S/D -Verhältnis $\geq 1 : 10$ ist nicht möglich, weil die Bänder nicht völlig rund gebogen

werden würden bzw. an den Biegekanten einfallen können.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das bekannte Verfahren und die bekannte Vorrichtung so weiterzubilden, daß auch dickwandige Bänder wirtschaftlich und mit großer Präzision bezüglich Querschnitt und Schlitzform zu Rohren verformt werden können, insbesondere hinsichtlich der Rundung der Kantenbereiche bis zum fertigen Rohr.

10 Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen der Patentansprüche 1 und 4 angegebenen Merkmale.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

15 Hingewiesen sei noch auf die US-PS 34 15 089, die eine Einrichtung zur hydrostatischen Umformung von Metallblechen oder Kunststoffplatten zu Zierleisten zeigt.

Eine Verformung dickwandiger Bänder im Sinne der 20 Erfindung ist hiermit nicht möglich.

In den Figuren sind mögliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Verformungswerkzeuge schematisch dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein ziehringartiges 25 Verformungswerkzeug mit Innenwerkzeug.

Fig. 2 einen Querschnitt durch Fig. 1 in der Nähe der Eintrittsöffnung,

Fig. 3 einen Querschnitt durch Fig. 1 in der Nähe der Austrittsöffnung,

30 Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Außenwerkzeuges ohne Abschlußdeckel und ohne Innenwerkzeug,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Innenwerkzeuges,

35 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der einzelnen auseinandergezogenen Scheiben des Außenwerkzeuges,

Fig. 7 die Verformung des Bandes im Bereich zwischen den Fig. 2 und 3.

40 In Fig. 1 ist das ziehringförmige Verformungswerkzeug 1 mit zwei von der Eintritts- bis zur Austrittsöffnung kurvenförmig verlaufenden Führungsflächen 2 versehen, die geradlinig auslaufen; ferner mit einer kurvenförmig verlaufenden Verformungsfläche 4. Das 45 Verformungswerkzeug 1 kann sowohl einteilig als auch aus mehreren hintereinander angeordneten Scheiben bestehen, die nach oben durch eine Deckplatte 7 abgeschlossen werden.

Die in den Fig. 2 und 3 gezeigten Querschnitte durch das ziehringförmige Verformungswerkzeug 1 zeigen die fortschreitende Verformung des Ausgangsbandes 3.

In Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht des Verformungswerkzeuges dargestellt. Fig. 5 zeigt die perspektivische Darstellung des Innenwerkzeuges 5, 55 welches mit kurvenförmigen Führungsflächen 6 versehen ist, die in ein stangenförmiges dem Innendurchmesser des Rohres entsprechendes Ende auslaufen.

In Fig. 6 ist das aus mehreren Scheiben 1a bestehende Außenwerkzeug 1 dargestellt, und zwar sind 60 die Einzelscheiben zur besseren Übersicht auseinandergezogen.

In Fig. 7 wird die Verformung des Ausgangsbandes 3 dargestellt, wie sie aus den in Fig. 2 und 3 ersichtlichen Querschnitten erfolgt. Hierbei ist erkennbar, daß an den 65 beiden Außenkanten des Bandes eine Länge »L« unverformt bleibt.

In einer weiteren Ausbildung des Außenwerkzeuges können zusätzliche Rollen in die Führungsflächen zur

Verminderung der auftretenden Reibung eingesetzt werden.

Durch das erfindungsgemäße Verformen des Bandes wird ein Kaltumformen insbesondere auch von Bändern ermöglicht, die nach der Umformung ein Wanddicken/Durchmesserverhältnis $\frac{S}{D}$ Größe $\geq 1 : 10$ aufweisen. Die

Kanten des Bandes werden durch die Führungsflächen begrenzt und garantieren eine gleichmäßige Rundung des Bandes und eine definierte Schlitzbreite, wobei in Abhängigkeit vom S/D -Verhältnis beidseitig etwa $1/6$ des Umfanges unverformt bleibt. Nach dem Schweißen

erhält das Rohr in bekannter Weise die gewünschte Endform.

Die erfindungsgemäße Anordnung der scheibenförmigen verformungswerkzeuge bringen erhebliche fertigungstechnische und wirtschaftliche Vorteile. Durch die Anordnung konkaver oder konvexer Rollen bzw. Walzen in den Ziehwerkzeugen, deren Oberflächen nur unbedeutend in das Ziehhol hineinragen, kann die beim Ziehvorgang entstehende Reibung vermindert werden.

Vorteilhafterweise wird das Ziehwerkzeug zentral geschmiert.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

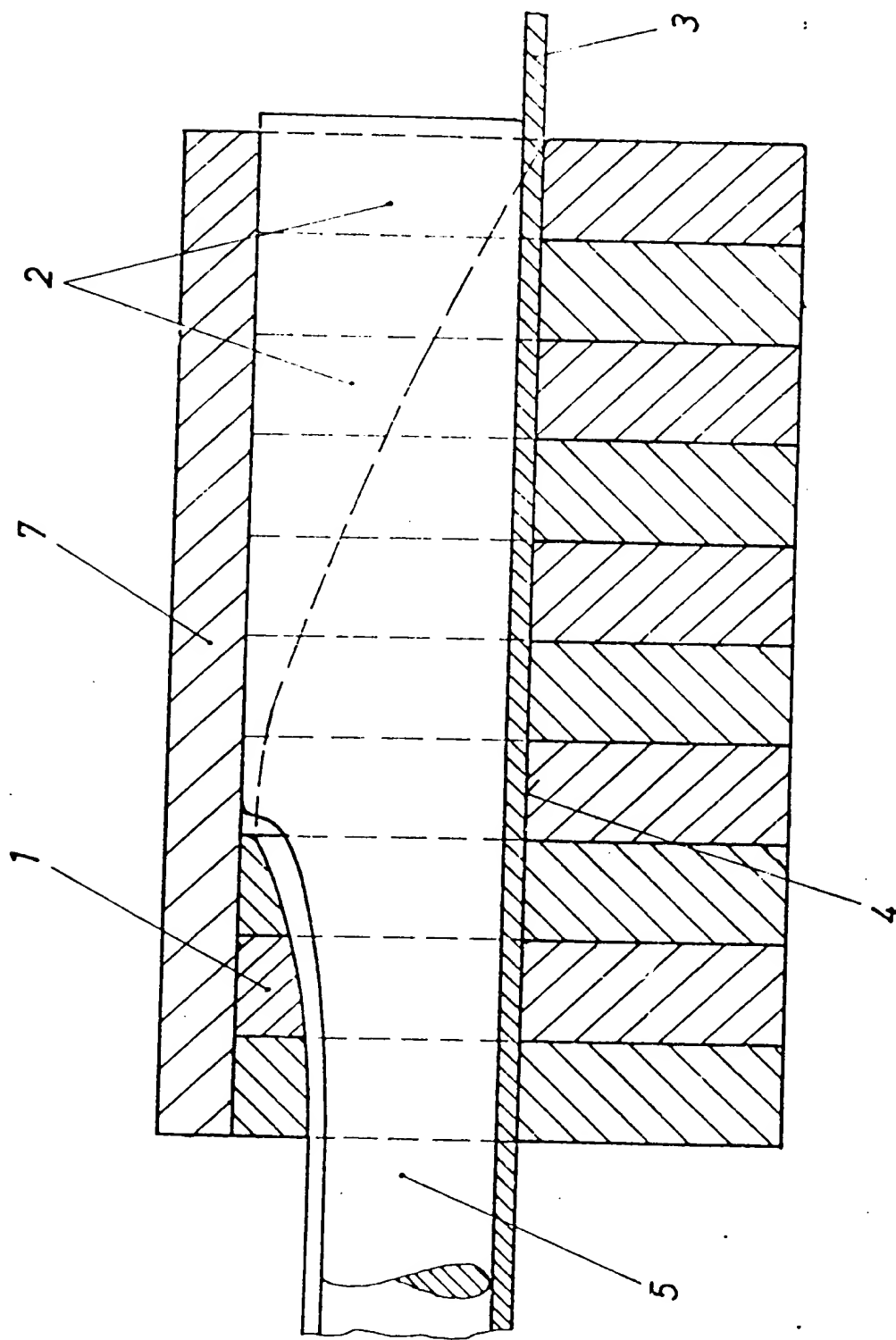


Fig. 1

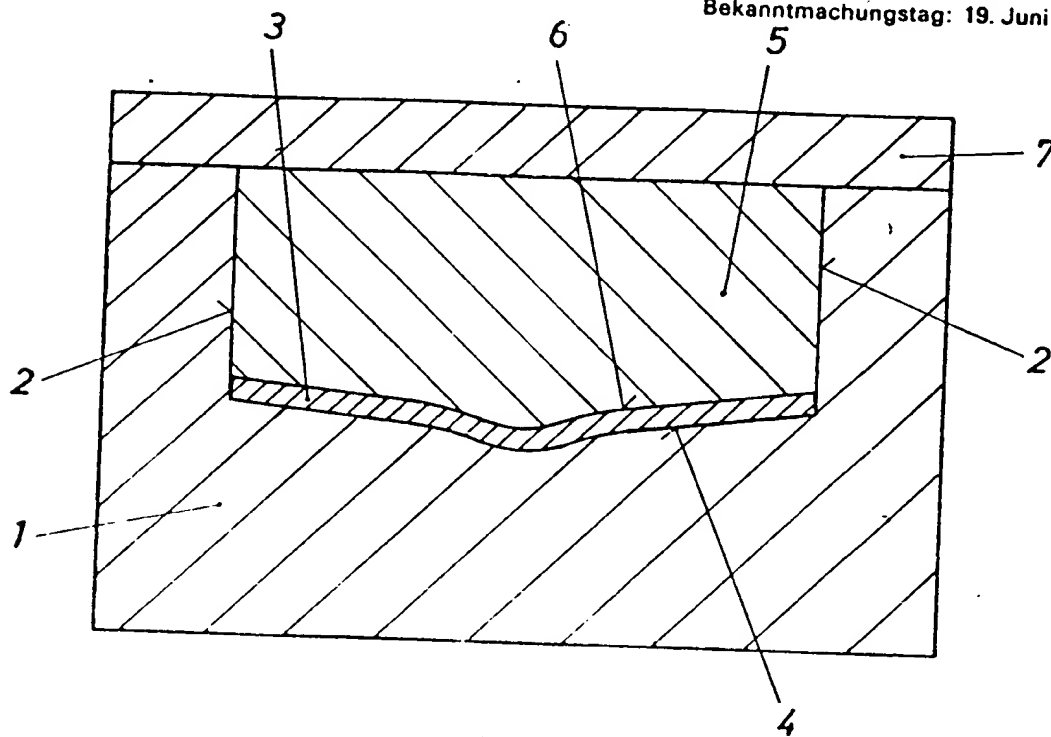


Fig. 2

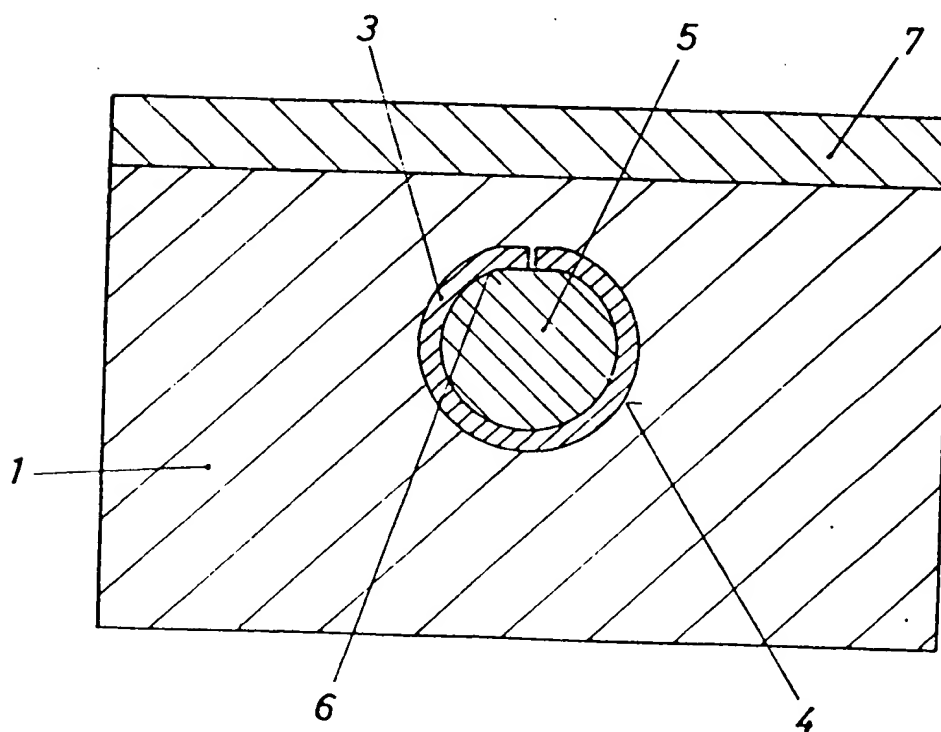


Fig. 3

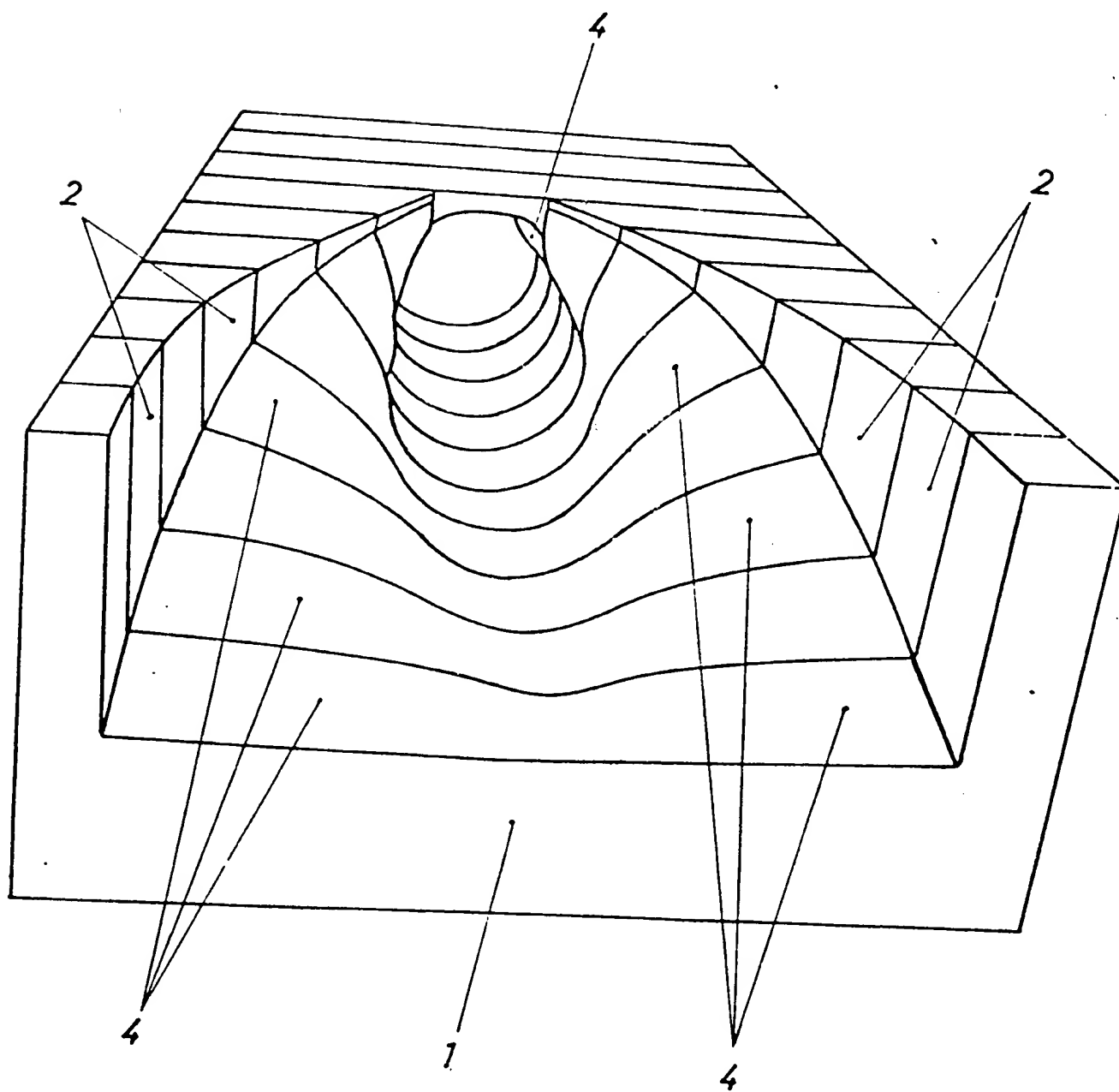


Fig. 4

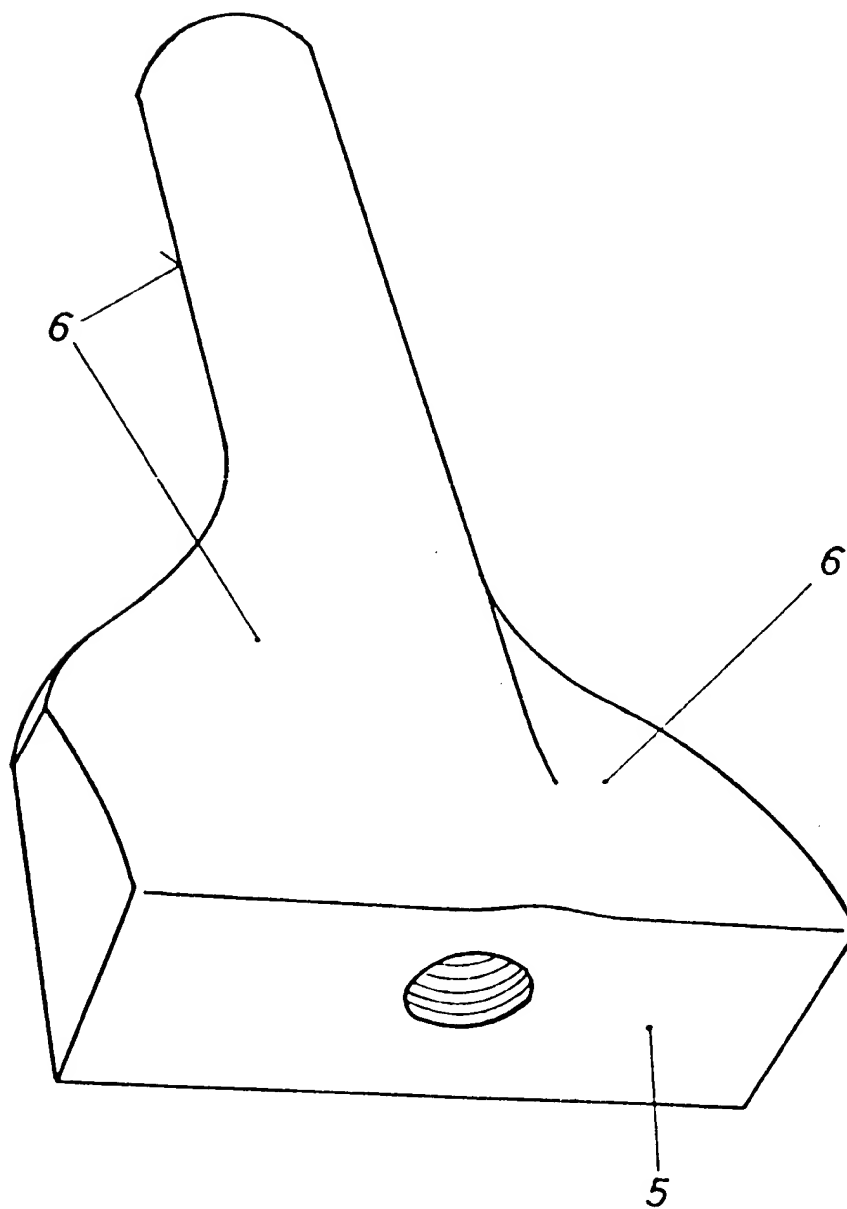


Fig. 5

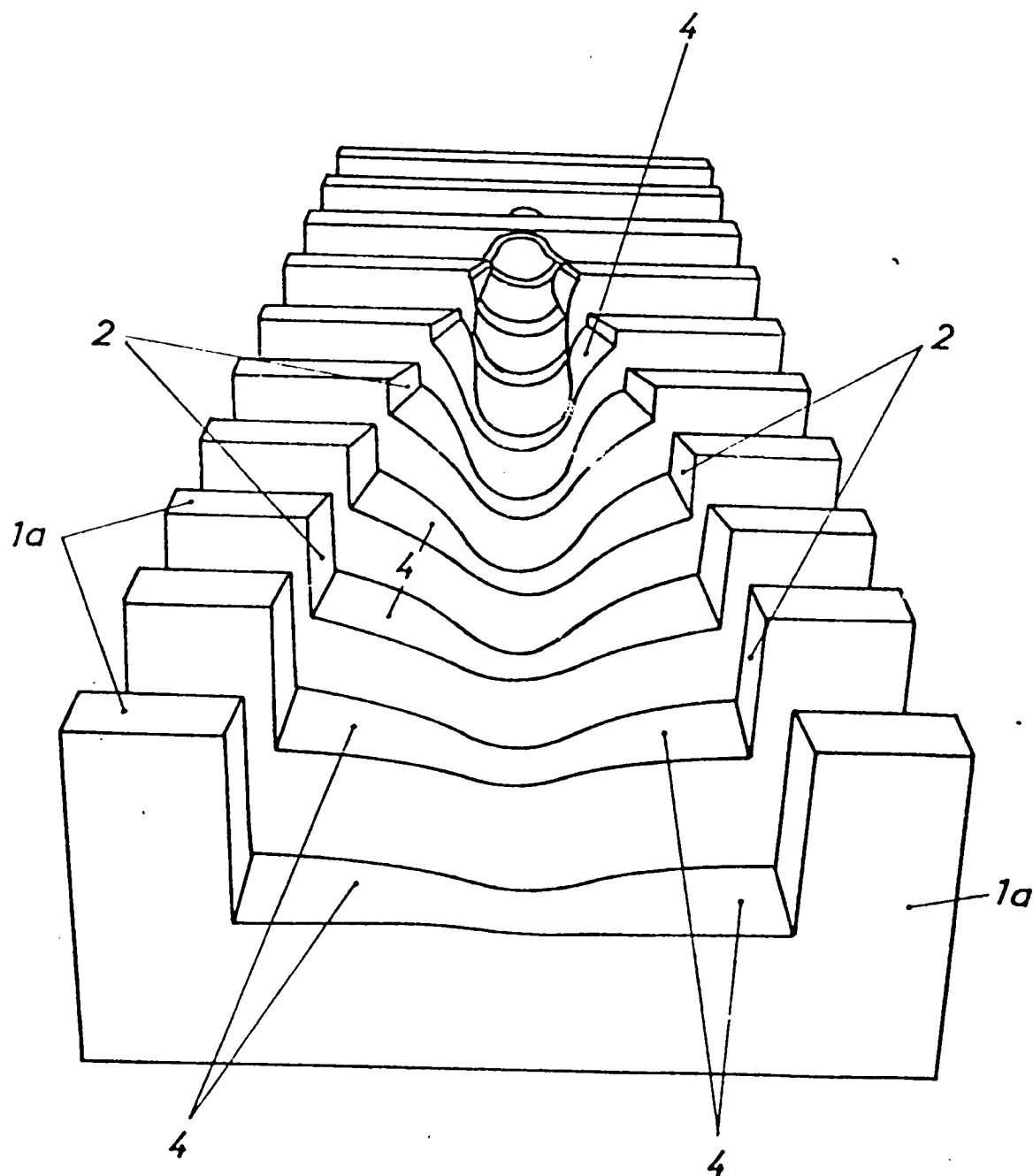


Fig. 6

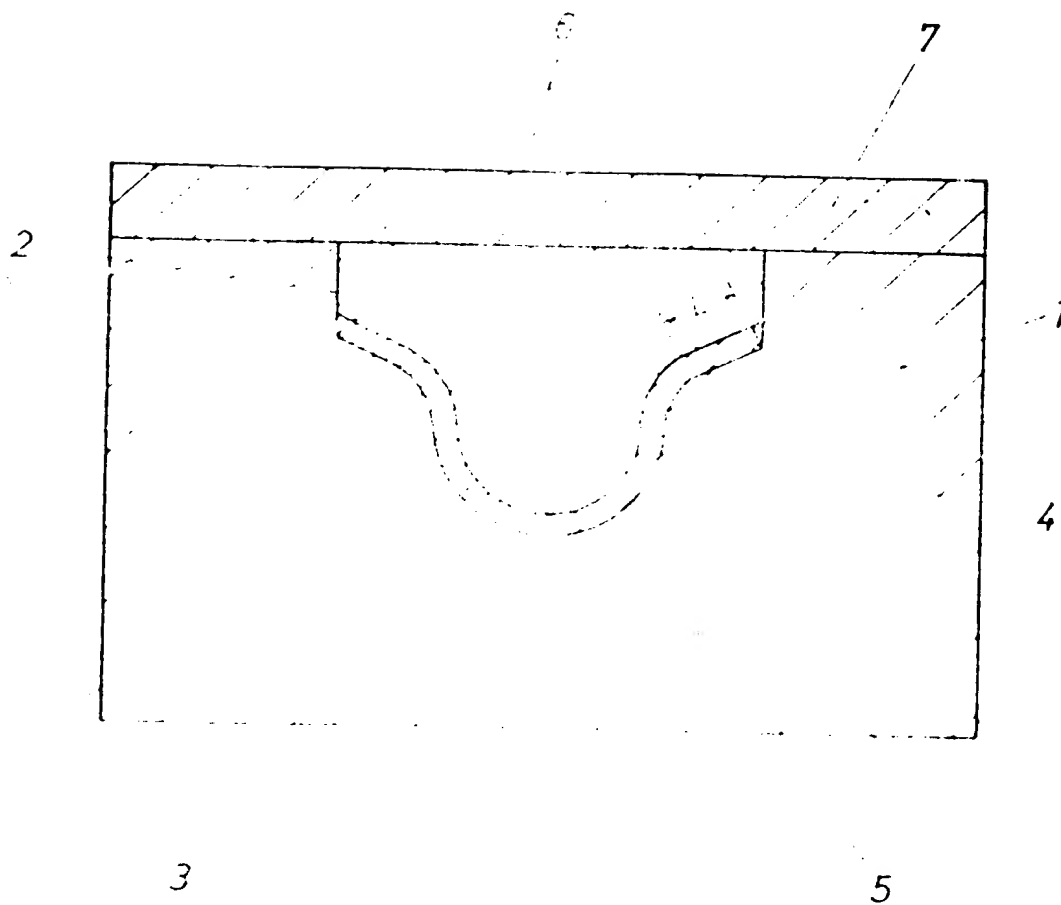


Fig. 7